

FUEL DELIVERY PIPE

Patent Number: JP2001107821
Publication date: 2001-04-17
Inventor(s): USUI SHOICHIRO
Applicant(s): USUI INTERNATL IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2001107821
Application Number: JP19990284524 19991005
Priority Number(s):
IPC Classification: F02M55/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of vibration and noise due to a reflection wave and a pulsation pressure occurring during injection of fuel, in a fuel delivery pipe used in an engine for an electronic fuel injection type automobile.

SOLUTION: An elastic absorbing surface formed of a sheet member is annexed in a state to make contact with the inside end face of a socket or with distance therebetween. A plurality of orifices to effect intercommunication between the internal part of the socket and the internal part of a communication pipe are opened to the periphery of the inside end face of the socket. The surface, positioned facing the socket, of the wall surface of the communication pipe forms a sheet-form elastic absorb surface positioned opposite to the socket, so as to absorb and relax impact energy by the absorbing surface and prevent the generation of noise owing to vibration and pulsation due to propagation of reflection wave, propagated from an injector, to the fuel pipe side through the communication pipe.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-107821

(P2001-107821A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 0 2 M 55/02	3 5 0	F 0 2 M 55/02	3 5 0 B 3 G 0 6 6
	3 1 0		3 5 0 D
			3 1 0 B
			3 1 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-284524

(22) 出願日 平成11年10月5日 (1999.10.5)

(71) 出願人 000120249

白井国際産業株式会社

静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2

(72) 発明者 白井 正一郎

宮城県仙台市青葉区北山1-1-18

(74) 代理人 100082854

弁理士 二宮 正孝

Fターム (参考) 3G066 AB02 BA12 BA22 BA55 CB01

CB05 CB11 CB17 CB18 CD14

CD17 CD30 DB07

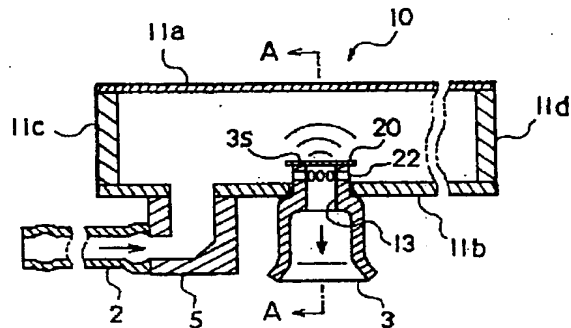
(54) 【発明の名称】 フューエルデリバリパイプ

(57) 【要約】

【課題】電子燃料噴射式自動車用エンジンに用いられるフューエルデリバリパイプにおいて、燃料の噴射時に発生する反射波と脈動圧に起因する振動や異音の発生を防止する。

【解決手段】ソケットの内側端面に接触してあるいは間隔をあけて薄板部材から成る可撓性のアブゾープ面を付設し、ソケットの内側端面の周囲にソケット内部と連通管内部とを連通させる複数のオリフィスを開口させる。連通管の壁面のうち、ソケットに対向する面を薄板状の可撓性のアブゾープ面とする。

【効果】アブゾープ面が衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させ、インジェクタからの反射波が連通管から燃料配管側へ伝播することに起因する振動や脈動による異音の発生を防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線状に延びる燃料通路を内部に有する金属製の連通管と、この連通管に固定された燃料供給管と、前記連通管に交差して突設され一部が前記燃料通路に連通し開放端部が燃料インジェクタ端部を受け入れる複数のソケットとを備えて成る内燃機関用のフューエルデリバリパイプにおいて、

前記ソケットの内側端面に接触してあるいは間隔をあけて薄板部材から成る可撓性のアブゾーブ面が付設され、前記内側端面の周囲にソケット内部と連通管内部とを連通させる複数のオリフィス孔が開口していることを特徴とするフューエルデリバリパイプ。

【請求項2】 前記オリフィス孔が前記ソケットの端面に刻設された溝から成り、各溝の上を前記アブゾーブ面が封止している請求項1記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項3】 前記溝が湾曲して形成されている請求項2記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項4】 前記オリフィス孔がソケットの中心軸線に対して斜めに傾斜しかつその内周側開口部が前記アブゾーブ面側に開口している請求項1記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項5】 前記連通管の壁面のうち、前記ソケットに対向する面が薄板状の可撓性のアブゾーブ面で形成されている請求項1乃至4のいずれかに記載のフューエルデリバリパイプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子制御燃料噴射式自動車用エンジンの燃料加圧ポンプから送給された燃料をエンジンの各吸気通路あるいは各気筒に燃料インジェクタ（噴射ノズル）を介して供給するためのフューエルデリバリパイプの改良に関し、特に燃料供給通路を有する連通管と燃料インジェクタを受け入れるソケット（ホルダー）部分の接続構造に係るものである。

【0002】

【従来の技術】フューエルデリバリパイプは、ガソリンエンジンの電子制御燃料噴射システムに広く使用されており、燃料通路を有する連通管から複数の円筒状ソケットを介して燃料インジェクタに燃料を送った後、燃料タンク側へと戻るための戻り通路を有するタイプと、戻り通路を持たないタイプ（リターンレス）とがある。最近ではコストダウンのため戻り通路を持たないタイプが増加してきたが、それに伴い、燃料ポンプ（ブランチポンプ）やインジェクタのスプールの相手部材との衝突に起因する反射波や脈動圧によって、フューエルデリバリパイプや、関連部品としての燃料配管・そのクランプ・クランプの取り付けられた前面パネルなどが振動し耳ざわりの異音を発するという問題が発生するようになってきた。

【0003】この対策として、特にリターンレスタイプにおいては、フューエルデリバリパイプの直前に圧力ダンパを取り付けたり、自動車の前面パネル裏側の燃料配管を複数の防振クランプで支持するなどの方法も行われているが、部品点数の増大・設置スペースの確保・コスト高などの問題が新たに発生していた。

【0004】特開平11-2164号「フューエルデリバリ」は、この問題に着目し、燃料配管系の脈動共振回転数をアイドル回転数以下にすべく、デリバリ本体を板金プレスで製造し、デリバリ本体の剛性と内容量を一定範囲に設定することを提案している。しかしながら、フューエルデリバリパイプの本体は断面が円形又は四角形の鋼管を用いて作られるタイプが多く、エンジンの仕様や強度あるいはコストの問題から上記の方法を採用することは問題が多い。特公平3-62904号「内燃機関用燃料レール」は、インジェクタラップ騒音を防止するために、ダイヤフラムを用いて連通管内部をソケット側と管壁側とに仕切り、ダイヤフラムの可撓性によって脈動及びインジェクタの残留反応を吸収するようにしている。しかしながら、連通管の長手方向に可撓性のダイヤフラムを配置するにはシール部材が必要になる等、構造が複雑化し、全体の形状が限定されることになって多種多様なエンジンの仕様に対応できないという欠点がある。特開昭60-240867号「内燃機関用燃料噴射装置の燃料供給導管」は、燃料供給導管の壁の1つを弾性的に構成して燃料の脈動を減少させることを提案している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、燃料の反射波や脈動圧に起因する衝撃を吸収（アブゾーブ・absorb）し、振動を緩衝（ダンピング・damping）抑制して異音の発生を防止することが可能なフューエルデリバリパイプの構造を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の前述した目的は、ソケットを通じて伝達される燃料の反射波や脈動圧をソケット通過時に減少あるいは緩衝させるような構造を採用することによって達成される。その基本はソケットの内側端面に接触してあるいは間隔をあけて薄板部材から成る可撓性のアブゾーブ面を付設することにある。燃料を通過させるための孔は、ソケットの内側端面の周囲にソケット内部と連通管内部とを連通させる複数のオリフィス孔として形成する。

【0007】

【作用】かかる構造を採用することにより、本発明のフューエルデリバリパイプによれば、ソケットの端面にアブゾーブ面（ダンピング面）を付設したことにより、インジェクタからアブゾーブ面までの距離が短く、インジェクタを発した衝撃による脈動エネルギーはエネルギー密度の高い状態で直ちにアブゾーブ面に達するため、アブゾ

ープ面が衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮することとなり、インジェクタからの反射波が連通管から燃料配管側へ伝播することに起因する振動や脈動による異音の発生を効果的に防止することができる。さらに本発明では、燃料を通過させるための孔を、ソケットの内側端面の周囲に、ソケット内部と連通管内部とを連通させる細径で複数のオリフィス孔として形成したので、オリフィス孔を通過する際の抵抗が衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮することになり、燃料インジェクタの開閉時に発生する衝撃エネルギーが最大限に緩衝されることになって燃料の脈動圧力が燃料供給管から燃料配管側へと伝播するのを確実に抑制し、異音の発生を大幅に防止することができる。

【0008】本発明において、オリフィス孔は通常のドリルによる貫通穴以外に、ソケットの端面に刻設した溝で構成し、各溝の上を薄板部材から成るアブゾーブ面が封止するように構成することができる。この場合、オリフィス孔の加工が貫通加工でなく端面加工（溝加工）となつて、プレスやフォーミング成形などが可能となりその作業が容易になるという利点を得られる。

【0009】この溝は端面加工のため、真直な溝ではなく湾曲形状にすることもできる。この場合、湾曲した溝を通過する際の抵抗が衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮することになり、本発明による作用効果が増大する。

【0010】また、他の好適な態様として、アブゾーブ面で反射した波の進行方向とオリフィス孔の中心軸線とが傾斜していれば、オリフィス内面で反射しながら進むことになってさらに減衰されることになり、ソケット通過時の抵抗が増大して衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮し、本発明による作用効果が増大する。

【0011】さらに、他の好適な態様として、オリフィス孔がソケットの中心軸線に対して斜めに傾斜しかつその内周側開口部がアブゾーブ面側に開口するようにすると、インジェクタからの反射波の大部分がアブゾーブ面に衝突してから連通管を通過して燃料配管側へ伝播することになり、ソケット通過時の抵抗が増大して衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮し、本発明による作用効果が増大する。

【0012】さらに、他の好適な態様として、連通管の壁面のうち、ソケットに対向する面を薄板状で可撓性の第2のアブゾーブ面で構成すれば、ソケット部分における第1のアブゾーブ面から放射される反射波が第2のアブゾーブ面に衝突することで弱められることになるので、2つのアブゾーブ面による相乗効果によって衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果が増大することになる。

【0013】第2のアブゾーブ面を用いる場合、燃料供給管は連通管側の第2のアブゾーブ面以外の面に取り付けられている方が、アブゾーブ面のフレキシビリティが

抑制されて剛性が高くなり緩衝能が低下することがなく、かつ燃料供給管自身の振動が少なくなり、強度的にも有利である。

【0014】本発明において、ソケットに付設される薄板状のアブゾーブ面やオリフィス孔あるいは連通管の形状・寸法・縦横の比率・板厚などは、特にエンジンのアイドリング時において振動や脈動が最も小さい値になるように実験や解析によって定めることができる。本発明の他の特徴及び利点は、添付図面の実施例を参照した以下の記載により明らかとなろう。

【0015】

【発明の実施の形態】図1～図3は、本発明によるフューエルデリバリパイプ（トップフィードタイプ）10の好適な実施例による全体形状を一部を分解して表しており、略四角形断面の鋼管から成る連通管11がクランク軸方向に沿って延伸し、連通管11の側部に燃料供給（導入）管2がろう付けや溶接で固定されている。連通管の端部には燃料タンクに戻るための戻り管を設けることができるが、燃料の脈動圧が問題となるリターンレスタイプのフューエルデリバリパイプでは、戻り管は設けられていない。

【0016】連通管11の底面には、噴射ノズルの端部を受け入れるためのソケット3a～3cが6気筒エンジンの片側用として3個が所定の間隔と角度で取り付けられている。4気筒エンジン用であれば4個が所定の間隔と角度で取り付けられる。連通管11には、さらにフューエルデリバリパイプをエンジン本体に取り付けるための厚肉で堅固なブラケット4が2個横方向に架け渡されている。燃料は矢印の方向へと流れ、ソケット3a～3cの各燃料流入口13から燃料インジェクタ（図示せず）を介して各吸気通路あるいは各気筒へと噴射される。

【0017】図2及び図3に示すように、本発明に従い、ソケット3の内側端面3sに接触して薄板部材20から成る可撓性のアブゾーブ面が、スポット溶接・ブロージェクション溶接・シーム溶接・ろう付けその他の方法により付設され、この内側端部の周囲にソケット内部と連通管内部とを連通させる複数のオリフィス孔22が開孔している。薄板部材20の材質は金属製又は強化プラスチック製とし、その厚さは一例として0.2～0.8mm程度に設定することができる。

【0018】さらに、連通管11の壁面11a、11bと端部キャップ11c、11dのうち、ソケット3に対向する上面11aだけが第2のアブゾーブ面として作用するように可撓性の薄肉の鋼板で形成され、側面及び底面11bは厚肉の堅固な部材で作られている。ソケット3内部と連通管11内部とを連通させるための孔は、ソケット3の内側端部の周囲に、小径のオリフィス孔22として形成されている。

【0019】かくして、図1～図3の実施例によれば、

ソケット3の端面に付設されたアブゾーブ面(ダンピング面)20が衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮するので、インジェクタからの反射波が連通管から燃料配管側へ伝播すること起因する振動や脈動による異音の発生を防止することができる。さらに本発明では、燃料を通過させるための孔22を小径のオリフィス孔として形成したので、オリフィス孔を通過する際の抵抗が衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮することになり、燃料インジェクタの開閉時に発生する衝撃エネルギーが最大限に緩衝されることになって燃料の脈動圧力が燃料供給管から燃料配管側へと伝播するのを確実に抑制し、異音の発生を大幅に防止することができる。

【0020】図4は本発明の他の実施例を表しており、図4Aの例ではオリフィス孔30は通常のドリルによる貫通穴ではなくソケット3の端面3sに刻設した溝30で構成され、各溝の上を薄板部材20から成るアブゾーブ面が封止している。この溝30は端面加工のため、図4Bのような真直な溝30に限定されることがなく、図4Cに示すような湾曲形状の溝32にすることもできる。この場合、湾曲した溝32を通過する際の抵抗が衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮することになり、本発明による作用効果が増大する。また、図4Dのように、アブゾーブ面で反射した波の進行方向とオリフィス孔33の中心軸線とが傾斜しているようにオリフィスを形成すれば、オリフィス内面で反射しながら進むことになってさらに減衰されることになり、ソケット通過時の抵抗が増大して衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮し、本発明による作用効果が増大する。

【0021】図5は本発明のさらに他の実施例を表しており、図5Aは薄板部材40に同心円状の波形を付けて衝撃吸収性を高めた例である。図5Bはソケット3の端面3sから少し離して薄板部材42を配置しその外周を屈曲させてソケットの外周に固着させて衝撃吸収性を高めた例である。図5Cはオリフィス孔44をソケットの中心軸線に対して斜めに傾斜させかつその内周側開口部44aをアブゾーブ面20の側に開口させた例である。

【0022】図5Cのようにオリフィス孔を傾斜させると、インジェクタからの反射波がアブゾーブ面に衝突せず直接オリフィス孔へと通過するのが減少し、反射波の大部分がアブゾーブ面に衝突してから連通管を通過して燃料配管側へ伝播することになり、ソケット通過時の抵抗が増大して衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果を発揮することになる。

【0023】図6の実施例は、図1～図3の実施例にお

ける第2のアブゾーブ面の変形例を表しており、図6Aは連通管51のアブゾーブ面51aを波形にして衝撃吸収性を高めた例、図6Bは連通管61のアブゾーブ面61aを断面全体を屈曲させて形成した例である。図6Bのように連通管の側面全体がアブゾーブ面となる場合は、燃料供給管はソケット3側の壁面に取り付けるようにすると第2のアブゾーブ面の変形を害することがないので望ましい。

【0024】図6の例でも、ソケット部分における第1のアブゾーブ面から放射される反射波が第2のアブゾーブ面に衝突することで弱められることになるので、2つのアブゾーブ面による相乗効果によって衝撃エネルギーを吸収及び緩衝させる効果が増大することになる。

【0025】

【発明の効果】以上詳細に説明した如く、本発明によれば、ソケット端部の可撓性のアブゾーブ面(ダンピング面)が衝撃エネルギーを吸収及び緩衝するように作用し、インジェクタからの反射波や連通管からの燃料配管側への伝播に起因する振動や脈動による異音の発生を防止することができ、その技術的效果には極めて顕著なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるフューエルデリバリーパイプの全体を表わす正面図である。

【図2】本発明によるフューエルデリバリーパイプの一部破断縦断面図である。

【図3】図2の線A-Aに沿う縦断面図である。

【図4】本発明の他の実施例を表すソケット部分の断面図である。

【図5】本発明の他の実施例を表すソケット部分の縦断面図である。

【図6】本発明の他の実施例を表すソケット部分の縦断面図である。

【符号の説明】

2 燃料供給管

3, 3a～3c ソケット

3s ソケット端面

4 ブラケット

10 フューエルデリバリーパイプ

11, 51, 61 連通管

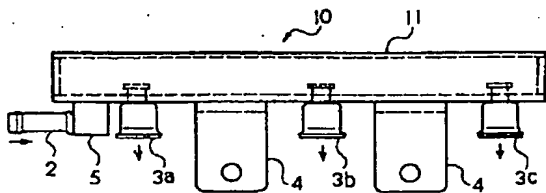
11a, 51a, 61a 連通管壁面

13 燃料流入口

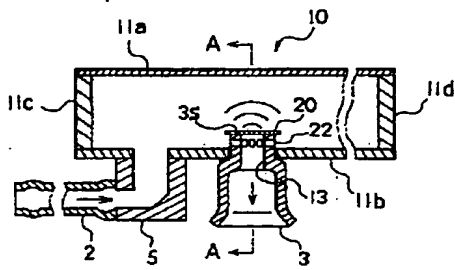
20, 40, 42 薄板部材

22, 30, 32, 33, 44 オリフィス孔

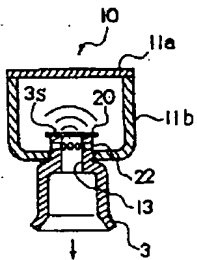
【図1】



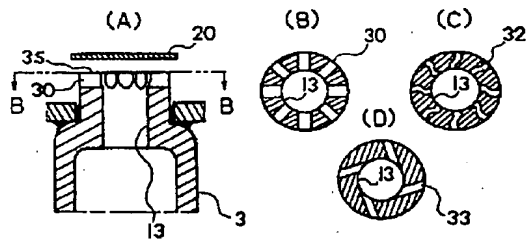
【図2】



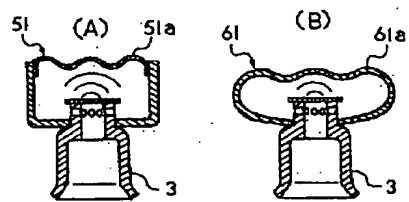
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

